



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Plan 95 Adecuado

ASIGNATURA: DISEÑO AVANZADO DE RADIOENLACES DIGITALES

CODIGO: 95-0418

DEPARTAMENTO: ELECTRÓNICA

CLASE: ELECTIVA DE
ESPECIALIDAD

ÁREA: COMUNICACIONES

HORAS SEM.: 4 HS.

HORAS / AÑO: 64 HS.

Fundamentación:

Es una asignatura que prepara a los alumnos para el diseño, operación y mantenimiento de sistemas de radioenlace. Se integran los conocimientos adquiridos en asignaturas de los últimos niveles.

Objetivos:

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de comprender las propiedades de los sistemas de transmisión digitales por radioenlace y de aplicarlas en su diseño

Contribuir a la formación de Ingenieros con capacidad de actualización permanente y adecuación a la evolución de la tecnología.

OBJETIVOS PARTICULARES

Que los alumnos sean capaces de:

Explicar las propiedades de los sistemas de transmisión radioeléctricos.

Describir las partes que componen un sistema de radioenlace digital

Representar los diagramas en bloques de los equipos de radio especificando cada uno de sus componentes.

Interpretar los principios que rigen la propagación de las ondas de radio.

Explicar los fenómenos que se producen en la propagación de las ondas de radio en medios no ionizados.

Describir los distintos materiales utilizados en radioondas.

Describir las distintas degradaciones que pueden presentarse en los sistemas de radioenlace.

Diseñar un enlace de radio.

Programa sintético:

- Repaso de electromagnetismo



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

- Concepto de onda. Tipos de ondas
- Enlaces en visibilidad directa
- Prospección
- Uso de cartografía
- Trazado del perfil
- Determinación de las alturas de antenas
- Cálculo de enlace y mediciones

Programa analítico:

Unidad 1: INTRODUCCIÓN

Descripción del alcance del curso. Partes integrantes de un sistema de telecomunicaciones: Conmutación. Transmisión y Acceso local. Señales de las emisiones de radio en general y de las redes inalámbricas. Bandas de frecuencias. Tipos de transmisiones: Terrestre, ionosférica y espacial. Conceptos preliminares: Las ondas electromagnéticas. Campo eléctrico. Polarización. Ancho de banda. Lo analógico y lo digital. La necesidad de la modulación. La relación señal a ruido. La tasa de error. Unidades de medida: El db. y el dbm.

Unidad 2: ANTENAS

Antenas isotrópicas, yagi, parabólicas y otras. Ganancia. Diagrama de irradiación. Relación frente espalda (front-to-back). Polarización cruzada. Alto desempeño. Antenas en configuración espalda-espalda. Campos cercanos y lejanos. Estaciones repetidoras pasivas con reflectores planos simples y dobles. La atenuación de espacio libre entre antenas isotrópicas.

Unidad 3: EL RADIOENLACE ELEMENTAL

El radioenlace elemental- Composición. Balance del sistema. Cálculo de la potencia de recepción. Objetivos de calidad.

Unidad 4: PROPAGACIÓN

DIFRACCIÓN: Principio de Jean Fresnel. Obstáculo formado por una abertura circular. Métodos prácticos para el cálculo de la atenuación producida por los obstáculos. Curvas Gamma. Radio de curvatura de un obstáculo. Obstáculos múltiples. Criterios de despejamiento para distintos servicios. Ejemplos prácticos.

REFRACCIÓN: Tipos de atmósferas: subnormal, normal y supernormal. Coeficiente K. Criterios de despejamiento para $K=4/3$ y para K mínimo.

REFLEXIÓN: Reflexión del haz de radio en la superficie terrestre y en las estratificaciones de la atmósfera. Superficies reflectivas y planos de reflexión. Los sistemas de protección por diversidad de espacio, sus alcances y limitaciones.

ABSORCIÓN: Absorción y difusión debida a los gases de la atmósfera. La atenuación debida a la lluvia.

ANOMALÍAS DE LA PROPAGACIÓN: Desvanecimientos de las señales de radio. Conductos guiados, diferenciación de las anomalías debidas a la reflexión y a la obstrucción. Mediciones de campo. Soluciones a implementar.

Unidad 5: LA PROSPECCIÓN EN SITIO

Utilización de la cartografía. Bases de datos digitalizadas. Instrumental de campo. GPS. Teodolitos. Clinómetros. Altimetros. Brújulas. Cálculos de acimut y distancia. Criterios para la elección de los sitios.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Unidad 6: RADIOENLACE DIGITAL

Moduladores y demoduladores a circulator y balanceados. Modulación en fase y en amplitud. Fluctuación de fase. Eficiencia de la modulación. Interferencia intersímbolo. Desvanecimiento plano y selectivo. Firma de un equipo. Corrección de los efectos provocados por la propagación. Ecuilibradores y sistemas de diversidad. Cálculos de calidad. Características de error e indisponibilidad. Programas de cálculos, PRO-RE, Pathloss y otros. Objetivos de calidad nacionales y del ITU-T e ITU-R. Recomendaciones.

Unidad 7: PLANES DE FRECUENCIAS - CÁLCULOS INTERFERENTES

Disposición de los canales radioeléctricos según las disposiciones internacionales y nacionales. Polarización. Cálculos interferentes. Requerimientos de la CNC. Ejemplos prácticos.

Unidad 8: EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE RADIO

Proyección de transparencias de estaciones típicas. Consideraciones sobre las instalaciones y las mediciones.

Estrategias Metodológicas:

Las clases son teórico-prácticas, se combina el método expositivo con técnicas de trabajo en grupo. Se busca incentivar la reflexión a través del intercambio de ideas; y complementar los contenidos brindados con otros medios al alcance del alumno, tales como Internet.

Esta materia tiene integración vertical con los conocimientos brindados en la asignatura Sistemas de Comunicaciones, Técnicas Digitales I y Medidas Electrónicas II.

La asignatura se dicta en un cuatrimestre, aproximadamente se tienen 15 clases de 5hs c/u, total 75hs cátedra divididas en 55 hs de clases teóricas y 20hs para trabajos prácticos, evaluaciones y clases de consulta. Además el alumno deberá realizar tareas en el hogar tales como resolución de problemas, elaboración de informes y búsqueda de información complementaria en Internet.

Evaluación:

Se tomarán dos parciales. Asimismo los alumnos son evaluados en forma continua por su participación en las clases prácticas y por los informes presentados. Para obtener la promoción el alumno deberá sacar una calificación igual o mayor a 8 en cada parcial.

Bibliografía:

Livingston, "The physics of Microwave Propagation", Prentice Hall

Bellami, "Digital Telephony", John Wiley

Carlson, "Sistemas de comunicación 4ed", Mc Graw Hill

Lathi, "Modern digital and analog communication systems", Oxford Univ. Press

Couch, "Sistemas de comunicación digitales y analógicos 5ed", Prentice Hall

Correlativas:



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Para cursar:

Cursada: Electrónica Aplicada III

Técnicas Digitales II

Aprobada: Electrónica Aplicada II

Sistemas de Comunicaciones

Para rendir:

Aprobada: Electrónica Aplicada III